

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-224012

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 5/20

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

7348-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-233598

(22)出願日 平成4年(1992)9月1日

(31)優先権主張番号 特願平3-221808

(32)優先日 平3(1991)9月2日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 松村 宣夫

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72)発明者 岩本 昌夫

滋賀県大津市大平2丁目23番6号

(54)【発明の名称】 液晶表示用カラーフィルターの製造法

(57)【要約】

【構成】本発明は、透明基板上に、感光性樹脂層を塗布し、フォトリソグラフィ法によって所望のパターンを形成した後、その上にシリコンゴム層を積層し、その後パターン化された感光性樹脂層をその上のシリコンゴム層と共に除去することによって、所望のパターン状にシリコンゴム層パターンを除去した部位を作製し、除去された部位を赤、緑、青の三原色に着色することを特徴とする液晶表示用カラーフィルター製造法である。

【効果】本発明によると、印刷法やインクジェット法によるカラーフィルターの製造において、効果的にインキの滲みや混色を確実に防ぐことができる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板上に、感光性樹脂層を形成した後、該感光性樹脂層をフォトリソグラフィ法で露光・現像して所定のパターンを形成せしめ、次いでその上にシリコンゴム層を積層せしめた後、前記パターン化された感光性樹脂層をその上のシリコンゴム層と共に除去することによって、所定のパターン状にシリコンゴム層の除去された部位を形成し、続いて前記除去された部位を赤、緑、青の三原色に着色することを特徴とする液晶表示用カラーフィルターの製造法。

【請求項2】感光性樹脂層が、活性な光線を照射することによって可溶化する層であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示用カラーフィルターの製造法。

【請求項3】三原色に着色する方法として、印刷法またはインクジェット装置を用いることを特徴とする請求項1記載の液晶表示用カラーフィルターの製造法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は低コストで高品質な液晶表示用カラーフィルターの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示用カラーフィルターは、透明基板上に形成された赤、緑、青の三原色の微小な画素から構成される。こういった微小な画素を形成する方法としては、フォトリソグラフィーによってパターン化された可溶性媒体を染料として用いて染色する方法、顔料分散型感光性組成物を用いる方法、パターン化した電極を用いる電着法などのほかに低コストの製造法として印刷法や、インクジェット式インキ噴射装置を用いて画素部分の着色を行うインクジェット法などがある。

【0003】従来の製造法の内、印刷法やインクジェット法は、画素を色ずつフォトリソグラフィーで作成する染色法および顔料分散法に比べて工程数が少なく低コストであるが、その一方で着色領域の画素の滲み、混色などが避けられず、カラーフィルターとしての品質は劣ったものになってしまうという欠点があった。低コストでなおかつ高品質なカラーフィルターを得るためには、印刷法やインクジェット法において、何らかの手段でインキの滲みや混色を防ぐことが必須である。特開昭59-75205号公報では、3色の色素を基板上に配置するのにインクジェット法を用いる技術を開示している。色素の目的領域外への拡がりを防止するため濡れ性の悪い物質で拡散防止パターンの形成が有効と称しているが、具体的技術の開示がない。また、特開昭62-106407号公報では、印刷法においてインキの滲みを防止し印刷精度を向上するためには、仕切り壁に濡れにくいインキの使用が有効だとしているが、基板に濡れやすく仕切り壁に濡れにくいインキ材料の選定は困難である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる従来技術の諸欠点に鑑み創案されたもので、その目的とするところは、特に印刷法やインクジェット法で着色部を形成する場合にもインキの滲みや混色などを確実に防止し、高品質の液晶表示用カラーフィルターとなすことのできる製造法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】かかる本発明の目的は、透明基板上に、感光性樹脂層を形成した後、該感光性樹脂層をフォトリソグラフィ法で露光・現像して所定のパターンを形成せしめ、次いでその上にシリコンゴム層を積層せしめた後、前記パターン化された感光性樹脂層をその上のシリコンゴム層と共に除去することによって、所定のパターン状にシリコンゴム層の除去された部位を形成し、続いて前記除去された部位を赤、緑、青の三原色に着色することを特徴とする液晶表示用カラーフィルターの製造法によって達成される。

【0006】本発明で用いる透明基板としては、特に限定されることなく、例えば、ガラス、プラスチックフィルムまたはシートなどが好ましく用いられる。

【0007】本発明において使用される感光性樹脂層としては、従来から公知の感光性樹脂を適用することができる。

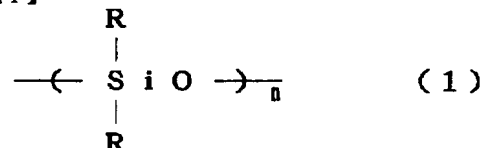
【0008】活性な光線を照射することにより可溶化する性質を持っている感光性樹脂の例としては、ジアゾ化合物の無機塩や有機塩とのコンプレックス、キノンジアジド類などを適当なポリマーバインダーと混合したもの、あるいはキノンジアジド類を適当なポリマーバインダーと結合させた、例えばフェノールノボラック樹脂のナフトキノン-1,2-ジアジド-5-スルホン酸エステルなどが挙げられる。

【0009】また、露光部が現像液に不溶化するような性質を持つ感光性樹脂（ネガ型）の例としては、光反応性の官能基を側鎖に有するポリマー、ポリマー成分と光反応性の官能基を複数有するモノマーとの混合物、ビスアジド化合物などの光反応性化合物とポリマーの混合物などがある。

【0010】本発明において用いるシリコンゴム層としてはインキ成分の反発効果を有することが必要であり、下記一般式（1）のような繰り返し単位を持つ分子量数千～数十万の線状有機ポリシロキサンを主成分としたものが有効である。

## 【0011】

## 【化1】



ここでnは2以上の整数、Rは炭素数1～10のアルキ

ル基、アルケニル基、またはフェニル基である。この様な有機ポリシロキサンをまばらに架橋することによりシリコンゴムが得られる。

【0012】架橋剤は、いわゆる室温（低温）硬化型のシリコンゴムに使われるアセトキシシラン、ケトオキシシラン、アルコキシシラン、アミノシラン、アミドシランおよびアルケニオキシシランなどであり、通常、線状の有機ポリシロキサンとして、末端が水酸基であるものと組み合わせて、それぞれ脱酢酸型、脱オキシム型、脱アルコール型、脱アミン型、脱アミド型、脱ケトン型のシリコンゴムとなる。また、シリコンゴムには触媒として少量の有機スズ化合物などが添加される。

【0013】本発明によるカラーフィルターは、例えば次のようにして作成できる。ポジ型レジストを感光性樹脂層として用いた場合について説明する。まずスピンコート法などによってガラス基板上にポジ型レジストを塗布する。次に、所望のパターンのマスクを通して露光し、現像を施すことによって露光部のみの感光性樹脂層が除去され、その部分の基板が露出する。このようにして得られた感光性樹脂層からなるパターン上の全面にシリコンゴム層を積層すると、シリコンゴムは先の露光部では基板に直接塗布され、未露光部においては感光性樹脂上に塗布されることとなる。次にこの積層物の全面に露光する。その後再び現像を行うと、感光性樹脂層上のシリコンゴム層は、感光性樹脂層が溶解すると共に除去され、ガラス基板上に直接積層されたシリコンゴム層のみが残ることになる。このようにして、初めに用いたマスクのパターンが反転した形のシリコンゴム層のパターンを得ることができる。

【0014】また、露光部が現像液に不溶化するような性質を持つ感光性樹脂（ネガ型）を用いる場合は、感光性樹脂のパターン露光時、マスクを用いる必要はなく、各画素間の遮光性の仕切り、即ちブラックマトリクスを用いて基板裏面から露光することにより、画素部分に一致した感光性樹脂パターンを得ることができる。シリコンゴム積層後、上記感光性樹脂に対して溶解力の強い溶媒に浸漬して感光性樹脂層を膨潤させた後、感光性樹脂層およびその上のシリコンゴム層を剥離することによって、ブラックマトリクスに一致したシリコンゴム層のパターンを得ることができる。

【0015】これらのシリコンゴムパターンにおいて、シリコンゴム層部分とシリコンゴム層の除去された部分のサイズの相互の比率と形状は、露光に用いるマスクの調整によって自由に変更することが可能である。本発明は、液晶表示素子のためのカラーフィルターの提供を目的としている。カラーフィルターの各画素のサイズは100 $\mu$ m前後であり、各画素間に設けられる遮光性の仕切り、即ちブラックマトリクスの線幅は20 $\mu$ m前後である。これらの画素は線状に配置されたいわゆるストライプタイプであったり、ブラックマトリクスに周

りを囲まれた着色部が格子状に配置される場合もある。

【0016】これらのシリコンゴム層のパターンで細分された部位に、印刷法あるいはインクジェット法などでインキ等の着色剤あるいはその部位を染色するための染料成分を供給して、赤、緑、青の三原色に着色し、カラーフィルター製造目的を達成するものである。

【0017】印刷法によって着色する場合は、水なし平版を用いたオフセット印刷などが印刷精度の上で好ましいが、勿論この方法に限定されるものではない。それらの印刷法により、シリコンゴムで仕切られた基板露出部を赤、緑、青の三原色のインキで着色する。

【0018】インクジェット法によって着色する場合は、着色成分とバインダー樹脂を含むインキを用いることができる。着色成分としては、耐熱性、耐光性などに優れた顔料および染料を用いることが好ましい。バインダー樹脂としては、透明で、耐熱性に優れた樹脂が好ましく、例えばメラミン樹脂や、アクリル系樹脂などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらの成分を含むインキを、インクジェット装置を用いて噴射し、シリコン除去部分を直接に着色する。

【0019】インクジェット装置を用いて染料を含むインキを噴射し、シリコン除去部分を染色しようとする場合には、必要に応じて予め感光性樹脂層の下に可染性媒体を塗布しておく。可染性媒体としては、用いる染料との親和性の良好な材料を選択することが好ましい。酸性染料を用いる場合は、例えば、既知の天然高分子材料であるコラーゲン、カゼイン、ゼラチンのほか、アミノ基や4級アンモニウム塩を導入したアクリル系ポリマー、ポリビニルアルコールなどの合成高分子材料が適用される。用いる染料としては酸性染料に限定されるものではなく、塩基性染料、直接染料、油性染料および反応性染料などを用いることができる。その場合可染性媒体としては、用いる染料が染着可能な基を持つものを選択することができる。これら可染性媒体上にシリコンゴムのパターンを上記の方法で作成する。その後インクジェット法によって染料成分を含むインキを、シリコンゴムパターンで仕切られた可染性媒体露出部に噴射することによって可染性媒体層を赤、緑、青の三原色に染色する。

【0020】印刷法、インクジェット法のいずれを用いる場合でも、シリコンゴムの仕切りによってインキの広がりや確実に押さえられ、滲み、混色のない高品質のカラーフィルターが得られる。

【0021】なお、透明基板上には、必要に応じて接着性透明薄膜を塗布しておくこともできる。例えば、感光層とガラス基板との接着性を向上するためには、（N-トリメトキシシリルプロピル）ポリエチレンイミンなどのアミノアルキルアルコキシシラン誘導体を用いることができる。

【0022】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

#### 【0023】実施例1

ガラス基板に研磨、洗浄を施した後、次の組成よりなる\*

##### 感光性樹脂層の組成

ナフトキノンジアジドスルホン酸部分エステル化

フェノールノボラック樹脂（エステル化度45%、分子量1300） 10 重量部

テトラヒドロフラン 40 重量部

カラーフィルターのブラックマトリックス部に光が当たるパターンマスクを真空密着し、岩崎電気（株）製“アイドルフィン”2000露光機にセットし、UV光を1mの距離から60秒照射した後、エタノールにて現像し、パタ※

##### シリコーンゴム層の組成

ポリジメチルシロキサン（分子量約8万両末端OH基） 100 重量部

メチルトリアセトキシシラン 5 重量部

酢酸ジブチル錫 0.2 重量部

次いで、この積層物を前記露光機を用いて全面露光した後、“アイソパー”（ESSO社製）/エタノールの重量比で1/9混合液に浸した後、同液を含ませた綿布で擦ると、感光性樹脂層パターン上のシリコーンゴム層がその下の感光性樹脂層と共に剥離し、ガラス板上にシリコーンゴム層からなるインキ反発性の仕切り壁が形成される。

【0026】軟化点145℃のシクロペンタジエン系樹脂（日石化学（株）製“日石ネオレジン”540）50重量部とアルキッド樹脂5重量部、石油系溶剤（日本石油（株）製5号ソルベント）45重量部を、窒素気流下に混合、加熱昇温して200℃で1時間加熱攪拌してワニスAを得た。このワニスA80重量部とフタロシアニンブルー20重量部を3本ロールで混練して青インキを得た。緑イ★30

##### 可染性媒体層の組成

低分子量ゼラチン（平均分子量20,000） 15 重量部

重クロム酸アンモニウム 2 重量部

水 85 重量部

その後実施例1と同様の手順で感光性樹脂塗布、露光、現像、シリコーンゴム塗布、全面露光、パターンニングを行い、可染性媒体層の上にシリコーンの仕切り壁を形成した。

【0029】仕切り壁に囲まれた可染性媒体層に、次の☆

##### インキ組成

酸性染料 3 重量部

酢酸 10 重量部

水 87 重量部

シリコーンゴムの仕切り壁によるインキの反発は良好であり、滲みのない高品質なカラーフィルターを得ることができた。

#### 【0031】実施例3

赤、緑、青、各色のインキを下記の要領で調合した。まず、赤色顔料としてPR177を5重量部、界面活性剤“ニューコール”710F（日本乳化剤（株）製）5重量

\* 溶液をスピナーで塗布し、100℃で3分乾燥して厚さ2μmの感光性樹脂層を設けた。

#### 【0024】

※—ニングした。この上に次の組成のシリコーンゴムの10重量% n-ヘプタン溶液をスピナーで塗布、120℃で3分キュアし、厚さ2μmの層とした。

#### 【0025】

★インキの場合はフタロシアニングリーン、赤インキの場合はブリリアントカーミン6Bを使用して調製した。これらのインキと「東レ水なし平版」を用いた平版オフセット印刷を用いてシリコーンゴムで仕切られた部位を赤、青、緑の三原色を順に印刷して着色した。インキは水なし印刷性が良好であり、仕切り壁が十分な反発性を示し、滲みのない高品質のカラーフィルターを得た。

#### 【0027】実施例2

実施例1において、ガラス基板上にあらかじめ次の組成よりなる水溶性感光材料をスピナーで塗布し、乾燥した後全面露光で架橋させて厚さ10μmの可染性媒体層を形成しておいた。

#### 【0028】

☆組成の酸性染料を含むインキ（酸性染料は、日本化薬のレッド14P、グリーン1P、ブルー5Pを使用）をインクジェット装置で噴射して赤、青、緑に染色した。

#### 【0030】

部、水79重量部にガラスビーズを加え、ホモジナイザーを用いて10時間攪拌し、顔料分散液を作製した。上記分散液89重量部にメラミン樹脂（住友化学（株）製“スミテックスレジン”M-3）10重量部、硬化剤（住友化学（株）製“スミテックスアクセレーター”ACX）1重量部を混合しカラーフィルター作製用赤インキを得た。青インキ（顔料としてPB15を使用）および緑イン

キ（顔料として P G 36 を使用）も同様の方法で調製した。

【0032】実施例 1 において作成した、仕切り壁付きガラス基板のシリコン除去部分のうち、赤、緑、青各色に対応する画素部分を、上記組成からなるインキをインクジェット式インキ噴射装置を用いて噴射し、それぞれの色に着色した。

【0033】これらのインキで着色後、150℃で20分間加熱することにより着色部のインキを熱硬化させた。

【0034】インキはインクジェットに適しており、良 10

好な噴射ができた。仕切り壁のインキ反発性は良好であり、滲み、はみ出し、各色の混合は見られず、高品質のカラーフィルターを得た。

【0035】

【発明の効果】本発明は、上述の如き構成を有するため、印刷法やインクジェット法によってカラーフィルターを製造する場合にも、インキの滲みや混色を確実に防ぐことができる。これによって印刷法やインクジェット法を用いて、非常に安価で高精度なカラーフィルターを得ることができる。

(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication No.  
5-224012

(43) Publication Date: September 3, 1993

(21) Application No. 4-233598

(22) Application Date: September 1, 1992

(31) Priority No. 3-221808

(32) Priority Date: September 2, 1991

(33) Priority Country: Japan (JP)

(71) Applicant: Toray Industries, Inc.

(72) Inventor: Nobuo MATSUMURA

(72) Inventor: Masao IWAMOTO

(54) [Title of the Invention] METHOD FOR MANUFACTURING  
COLOR FILTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) [Abstract]

[Construction] The present invention relates to a method for manufacturing a color filter for liquid crystal display, the method including the steps of applying a photosensitive resin layer on a transparent substrate, forming a desired pattern by a photolithographic method, then laminating a silicon rubber layer thereon, then removing the patterned photosensitive resin layer together with the silicone rubber layer provided thereon so as to form portions having a desired pattern by the removal of a silicone rubber pattern,

and coloring the portions obtained by the removal with the three primary colors, red, green, and blue.

[Advantages] According to the present invention, in manufacturing of a color filter by a printing method or an ink-jet method, blurring and color mixing of ink can be effectively and reliably prevented.

[Claims]

[Claim 1] A method for manufacturing a color filter for liquid crystal display, comprising the steps of: forming a photosensitive resin layer on a transparent substrate; forming a predetermined pattern in the photosensitive resin layer by performing exposure and development using a photolithographic method; then laminating a silicon rubber layer thereon; then removing the patterned photosensitive resin layer together with the silicone rubber layer provided thereon so as to form portions having a predetermined pattern by the removal of the silicone rubber layer, and then coloring the portions obtained by the removal with the three primary colors, red, green, and blue,.

[Claim 2] The method for manufacturing a color filter for liquid crystal display, according to Claim 1, wherein the photosensitive resin layer is a layer which is solubilized by irradiation with active light rays.

[Claim 3] The method for manufacturing a color filter for liquid crystal display, according to Claim 1, wherein as a method for performing coloring with the three primary colors, a printing method or an ink-jet printing method is used.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention



relates to a method for manufacturing a high-quality color filter for liquid crystal display at a low cost.

[0002]

[Description of the Related Art] A color filter for liquid crystal display is composed of fine pixels of the three primary colors, red, green, and blue formed on a transparent substrate. As a method for forming the fine pixels as described above, for example, there may be mentioned a dyeing method in which dyeing is performed using dyeable media patterned by photolithography as dyes, a method using pigment-dispersion type photosensitive compositions, and an electrodeposition method using patterned electrodes. In addition, as a manufacturing method performed at a low cost, for example, there may be mentioned a printing method or an ink-jet method in which pixel portions are colored by an ink-jet type ink-jetting apparatus.

[0003] Among conventional manufacturing methods, a printing method and an ink-jet method have a small number of manufacturing steps and can be performed at a low cost as compared to a dyeing method and a pigment dispersion method, in both of which pixels for respective colors are formed by photolithography; however, on the other hand, blurring and color mixing of pixels in a coloring region inevitably occur, and as a result, the quality of the color filter is disadvantageously degraded. In order to obtain a low-cost

and also a high-quality color filter, in a printing method and an ink-jet method, blurring and color mixing must be prevented in some way or other. In Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 59-75205, a technique has been disclosed which uses an ink-jet method to dispose three types of coloring agents on a substrate. According to this publication, it is said that in order to prevent spreading of coloring agents, the formation of a diffusion inhibition pattern using a material of poor wettability is effective; however, a particular technique has not been disclosed. In addition, in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 62-106407, in order to prevent ink blurring and to improve printing accuracy in a printing method, it is disclosed that the use of ink which is unlikely to wet a partition is effective; however, it is difficult to select an ink material which is likely to wet a substrate and which is unlikely to wet the partition.

[0004]

[Problems to be Solved by the Invention] The present invention was made in consideration of the various shortcomings of the conventional techniques described above, and an object of the present invention is to provide a method for manufacturing a high-quality color filter for liquid crystal display which can reliably prevent blurring and color mixing of inks, in particular, even when color

portions are formed by a printing method or an ink-jet method.

[0005]

[Means for Solving the Problems] The object of the present invention can be achieved by a method for manufacturing a color filter for liquid crystal display, which comprises the steps of forming a photosensitive resin layer on a transparent substrate, forming a predetermined pattern in the photosensitive resin layer by performing exposure and development using a photolithographic method, then laminating a silicon rubber layer thereon, then removing the patterned photosensitive resin layer together with the silicone rubber layer provided thereon so as to form portions having a predetermined pattern by the removal of the silicone rubber layer, and then coloring the portions obtained by the removal with the three primary colors, red, green, and blue.

[0006] The transparent substrate used in the present invention is not particularly limited, and for example, a glass, and a plastic film or sheet are preferably used.

[0007] As the photosensitive resin layer used in the present invention, conventionally known photosensitive resins may be used.

[0008] As examples of a photosensitive resin having a property solubilized by irradiation with active light rays,

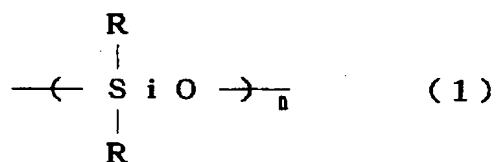
for example, there may be mentioned a complex of a diazo compound with an inorganic or an organic salt, a compound of a quinone diazide derivative mixed with an appropriate polymer binder, or a compound of a quinone diazide derivative bonded to an appropriate polymer binder, such as a naphthoquinone-1,2-diazide-5-sulfonate of a phenol novolac resin.

[0009] In addition, as an example of a photosensitive resin (negative type) having a property in which an exposed portion becomes insoluble in a development solution, for example, there may be mentioned a polymer having a photo-reactive group on a side chain, a mixture of a polymer component and a monomer having a plurality of photo-reactive groups, or a mixture of a polymer and a photo-reactive compound such as a bisazide compound.

[0010] As the silicone rubber layer used in the present invention, a layer having a repelling effect against an ink component is required, and it is effective to use a compound which is primarily composed of a linear organic polysiloxane having a repeating unit represented by the following general formula (1) and having a molecular weight of several thousands to several hundreds of thousands.

[0011]

[Chemical 1]



In the above formula, n indicates an integer of 2 or more, R indicates an alkyl, an alkenyl, or a phenyl group, having 1 to 10 carbon atoms. When an organic polysiloxane as described above is sparsely cross-linked, a silicone rubber is obtained.

[0012] As a cross-linking agent, for example, an acetoxysilane, ketoximesilane, alkoxy silane, aminosilane, amidosilane, and alkenyloxysilane used for a so-called room-temperature (low-temperature) curable silicone rubber may be mentioned, and in general, in combination with a polysiloxane terminated by a hydroxyl group as a linear organic polysiloxane, a deacetic acid type, a deoxime type, a dealcohol type, a deamine type, a deamido type, and deketone type silicone rubbers are formed, respectively. In addition, to a silicone rubber, for example, a small amount of an organotin compound is added as a catalyst.

[0013] The color filter of the present invention is formed, for example, by the following method. The case in which a positive type resist is used for a photosensitive resin layer will be described. First, by a spin coating method or the like, a positive type resist is applied to a glass substrate. Next, when exposure is performed using a mask

having a desired pattern, followed by development, exposed portions of the photoresist resin layer are only removed, and portions of the substrate located thereunder are exposed. When a silicone rubber layer is laminated over the entire surface of the pattern thus formed from the photosensitive resin layer, the silicone rubber is directly applied to the exposed portions of the substrate and is applied to the photosensitive resin which is not processed by the exposure. Next, the entire surface of this laminate is processed by exposure. Subsequently, when development is again performed, the silicone rubber layer provided on the photosensitive resin layer is removed as the photosensitive resin layer is dissolved, and only the silicone rubber layer directly laminated on the glass substrate remains. As described above, a silicon rubber layer can be obtained having a pattern reverse to the pattern of the mask which was first used.

[0014] In addition, when a photosensitive resin (negative type) is used having a property in which an exposed portion becomes insoluble in a development solution, during pattern exposure of the photosensitive resin, a mask is not necessarily used, and when exposure is performed from the rear side of the substrate by using a light-shielding partition provided between pixels, that is, a black matrix, a photosensitive resin pattern in conformity with pixel

portions can be obtained. After a silicone rubber is laminated, this laminate is immersed in a solvent having a strong solubility for the photosensitive resin so as to allow it to swell, and the photoresist resin and the silicone rubber layer provided thereon are then peeled away, thereby obtaining a silicone rubber pattern in conformity with the black matrix.

[0015] In the silicone rubber patterns described above, the ratio of the silicone rubber layer portion to the portion at which the silicone rubber layer is removed and the shapes thereof can be freely changed by adjusting the mask used for exposure. An object of the present invention is to provide a color filter for liquid crystal display element. The size of the color filter for each pixel is approximately 100  $\mu\text{m}$ , and the light-shielding partition provided between the pixels, that is, the black matrix, has a line width of approximately 20  $\mu\text{m}$ . The pixels may be linearly disposed to form a so-called stripe type, or color portions surrounded by the black matrix may be disposed to form a lattice pattern in some cases.

[0016] To portions finely divided by the pattern of the silicone rubber layer, coloring agents such as inks or dyeing components dyeing the above portions are supplied by a printing method or an ink-jet method, so that coloring is performed with the three primary colors, red, green and

blue; hence, the object of manufacturing a color filter can be achieved.

[0017] When coloring is performed by a printing method, for example, offset printing using a waterless plate is preferable in view of printing accuracy; however, of course, the printing method is not limited thereto. By the printing methods mentioned above, the exposed portions of the substrate partitioned by the silicone rubber are colored with inks of the three primary colors, red, green and blue.

[0018] When coloring is performed by an ink-jet method, an ink containing a coloring component and a binder resin may be used. As the coloring component, a pigment or a dye having, for example, superior heat resistance and light resistance is preferably used. As the binder resin, a transparent resin having superior heat resistance is preferable, and for example, a melamine resin or an acrylic resin may be mentioned; however, the binder resin is not limited thereto. Inks containing these components are ejected by an ink-jet device, so that the silicone-removed portions are directly colored.

[0019] When inks containing dyes are ejected by an ink-jet device to dye the silicone rubber-removed portions, whenever necessary, a dyeable medium is applied beforehand under the photosensitive resin layer. As the dyeable medium, a material is preferably selected having superior affinity for



a dye to be used. When an acid dye is used, for example, besides a known natural high molecular weight material, such as collagen, casein, or gelatin, a synthetic high molecular weight material, such as an acrylic polymer or a poly(vinyl alcohol), which is treated to have an amino group or a quaternary ammonium salt may be used. The dye to be used is not limited to an acid dye, and a basic dye, a direct dye, an oil-soluble dye, and a reactive dye may also be used. In this case, as the dyeable medium, a medium having a group which can be dyed with a dye to be used may be selected. On the dyeable media mentioned above, the pattern of a silicone rubber is formed by the method described above.

Subsequently, inks containing dye components are ejected to dyeable medium exposed portions partitioned by the silicone rubber pattern, so that the dyeable medium layer is dyed with the three primary colors, red, green and blue.

[0020] In both cases in which a printing method and an ink-jet method are used, by the partition of the silicone rubber, the spreading of ink can be reliably suppressed, and hence a high-quality color filter can be obtained having no blurring nor color mixing.

[0021] In addition, onto the transparent substrate, whenever necessary, an adhesive transparent thin film may be applied. For example, in order to improve the adhesion between a photosensitive layer and a glass substrate, an

aminoalkylalkoxysilane derivative such as (N-trimethoxysilylpropyl)polyethyleneimine may be used.

[0022]

[Examples] Hereinafter, the present invention will be described more particularly with reference to examples; however, the present invention is not limited thereto.

[0023] Example 1

After a glass substrate was polished, followed by washing, a solution having the following composition was applied by a spinner, and drying was then performed at 100°C for 3 minutes, so that a photosensitive resin layer having a thickness of 2  $\mu\text{m}$  was provided.

[0024]

Composition of the photosensitive resin layer

Phenol novolac resin partially esterified with naphthoquinone diazide sulfonic acid (degree of esterification: 45%, molecular weight: 1,300)

10 parts by weight

Tetrahydrofuran

40 parts by weight

After a pattern mask through which a black matrix portion of a color filter was to be irradiated with light was vacuum adhered and was positioned in an "Idlefin" 2000 exposure manufactured by Iwasaki Electric Co., Ltd., the mask was irradiated with UV light for 60 seconds at a distance of 1 m, followed by development using ethanol, so

that patterning was performed. Onto the pattern thus formed, a n-heptane solution was applied which contains 10 percent by weight of a silicon rubber having the following composition, followed by curing at 120°C for 3 minutes, so that a layer having a thickness of 2  $\mu$ m was formed.

[0025]

Composition of the silicone rubber layer

Polydimethylsiloxane (molecular weight:  
approximately 80,000, two ends being terminated by OH  
groups) 100 parts by weight

Methyltriacetoxysilane 5 parts by weight

Dibutyltin acetate 0.2 parts by weight

Next, after the entire surface of this laminate was exposed by the above exposure and was then immersed in a mixed solution containing "Isoper" (manufactured by Esso Co.) and ethanol at a weight ratio of 1 to 9, when rubbing was performed with a cotton cloth impregnated with the above solution, the silicone rubber layer on the photosensitive resin layer pattern was peeled away together with the photosensitive resin layer located thereunder, and hence an ink-repelling partition made of the silicone rubber layer was formed on the glass plate.

[0026] A cyclopentadiene-based resin having a softening point of 145°C ("Nisseki Neoresin" 540 manufactured by Nippon Sekiyu Kagaku K.K.) in an amount of 50 parts by

weight, 5 parts by weight of an alkyd resin, and 45 parts by weight of an oil-based solvent (No. 5 solvent manufactured by Nippon Sekiyu Kagaku K.K.) were mixed together in a nitrogen stream while heating and were stirred at 200°C for 1 hour, thereby obtaining a vanish A. Next, 80 parts by weight of this vanish A and 20 parts by weight of phthalocyanine blue were kneaded by a three-roller machine, thereby obtaining a blue ink. In the case of a green ink, phthalocyanine green was used, and in the case of a red ink, brilliant carmin 6B was used. By using those inks and plate offset printing using a "Toray waterless plate", the portions partitioned by the silicone rubber were sequentially colored with the three primary colors, red, blue and green. The inks had superior waterless printing quality, the partition showed sufficient repelling properties, and as a result, a high-quality color filter having no blurring was obtained.

[0027] Example 2

In Example 1, after a water-soluble photosensitive material having the following composition was applied beforehand onto a glass substrate using a spinner, followed by drying, the entire surface was exposed for cross-linking, thereby forming a dyeable medium layer having a thickness of 10  $\mu\text{m}$ .

[0028]

Composition of the dyeable medium layer

Low molecular weight gelatin (average molecular weight: 20,000)	15 parts by weight
Ammonium dichromate	2 parts by weight
Water	85 parts by weight

Subsequently, in a manner equivalent to that in Example 1, application of a photosensitive resin, exposure, development, application of a silicone rubber, entire surface exposure, and patterning were performed, so that a partition of silicone was formed on the dyeable medium layer.

[0029] To the dyeable medium layer surrounded by the partition, inks containing acid dyes (as the acid dyes, Red 14P, Green 1P, and Blue 5P, manufactured by Nippon Kayaku Co., Ltd., were used) of the following composition were ejected by an ink-jet device, so that the dyeable medium layer was dyed red, blue and green.

[0030]

Ink Composition

Acid dye	3 parts by weight
Acetic acid	10 parts by weight
Water	87 parts by weight

The ink repellency of the partition made of the silicone rubber was superior, and hence a high-quality color filter could be obtained.

[0031] Example 3

Inks for individual red, green and blue colors were prepared in the following manner. First, after glass beads were added to 5 parts by weight of PR 177 as a red pigment, 5 parts by weight of a surfactant "Newcol" 710F (manufactured by Nippon Nyukazai Co., Ltd.), and 79 parts by weight of water, this mixture was stirred for 10 hours by a homogenizer, so that a pigment dispersion liquid was formed. A melamine resin ("Sumitex Resin" M-3 manufactured by Sumitomo Chemical Co., Ltd.) in an amount of 10 parts by weight, and 1 part by weight of a curing agent ("Sumitex Accelerator" ACX manufactured by Sumitomo Chemical Co., Ltd.) were mixed with 89 parts by weight of the above dispersion liquid, so that a red ink for forming a color filter was obtained. A blue ink (PB15 was used as a pigment) and a green ink (PG36 was used as a pigment) were also prepared in a manner equivalent to that described above.

[0032] Of the silicone-removed portions of the glass substrate provided with the partition, which were formed in Example 1, pixel portions for red, green and blue colors were colored with respective inks having the above compositions which were ejected using an ink-jet device.

[0033] After coloring was performed with those colors, by heating to 150°C for 20 minutes, the inks in the color

portions were thermally cured.

[0034] The inks were suitably used for ink-jet application, and superior ejection could be performed. The ink repellency of the partition was superior, blurring, misalignment, and mixing between the colors could not be observed, and hence a high-quality color filter was obtained.

[0035]

[Advantages] Since the present invention has the structure described above, even when a color filter is manufactured by a printing method or an ink-jet method, blurring and color mixing of inks can be reliably prevented. Hence, by using a printing method and an ink-jet method, a highly accurate color filter can be obtained at a very low cost.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-224012

(43)Date of publication of application : 03.09.1993

---

(51)Int.Cl.

G02B 5/20

---

(21)Application number : 04-233598

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 01.09.1992

(72)Inventor : MATSUMURA NOBUO  
IWAMOTO MASAO

---

(30)Priority

Priority number : 03221808    Priority date : 02.09.1991    Priority country : JP

---

### (54) PRODUCTION OF COLOR FILTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an inexpensive and high-precision color filter by laminating a silicone rubber layer on a specified pattern, then removing the patterned photosensitive resin layer along with the silicone rubber layer and coloring the exposed part with three red, green and blue primary colors.

CONSTITUTION: A photosensitive resin layer is formed on a transparent substrate, and then the photosensitive layer is exposed and developed by photolithography to form a specified pattern. A silicon rubber layer is then laminated thereon, the patterned photosensitive layer is removed along with the silicone rubber layer to form the parts freed of the silicone rubber layer in a specified pattern, and then the exposed parts are colored with the three red, green and blue primary colors. Meanwhile, the photosensitive layer is irradiated with an active beam and solubilized. Consequently, the blotting of ink and color mixing are prevented even when the colored part is formed by printing or the ink-jet method.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection]

[Kind of final disposal of application other than



the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**INSTRUCTIONS TO DOCKET CLERK****Delivery ▶ Mail Room****Type of Application:****The following papers have been filed:**

Information Disclosure Statement; PTO-1449 w/ 1 ref.; 1 abstract; 1 translation

**Name of Applicant:** Mutsumi KIMURA; Hiroshi KIGUCHI**Serial No.:** 09/077,029**Attorney File No.:** JAO 40499**Title:** Matrix Type Display Device and Manufacturing Method Thereof**Sender's Initials:** JAO:EDM/brc**PARTNER'S INITIALS (for all extensions):****Date of Filing Paper:** 8/24/2006**Old Due Dates to Be Removed****Due Date**

Information Disclosure Statement/Exam - REFS REC'D 8/23/06 8/30/2006

**New Due Dates to Be Docketed****Due Date**

Status

**SIGN HERE:***Individual certifying NEW DUE DATE***Client or Associate:** SEIKO EPSON CORPORATION**(and their Ref. No.):** J0002997US01**Assignee:** SEIKO EPSON CORPORATION**Entity Size:** Large Entity**DRAFT**